

D5

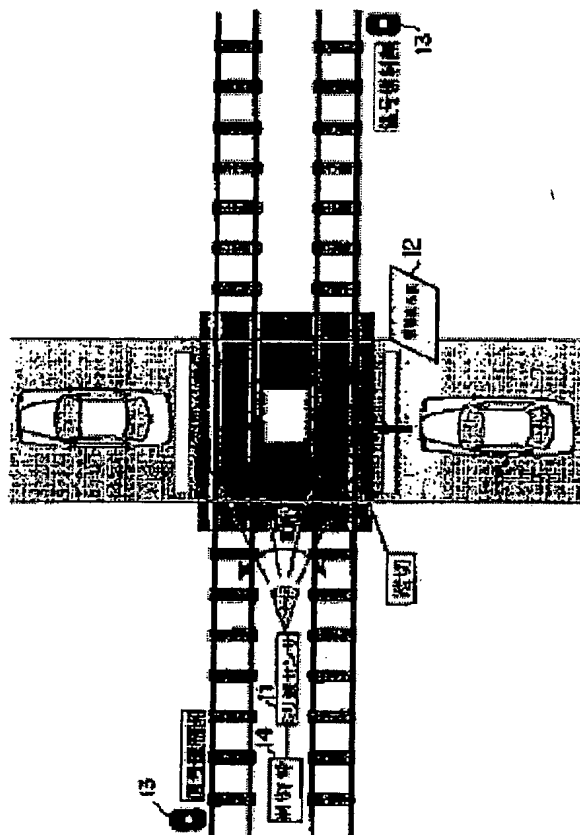
**RAILWAY CROSSING CONTROL SYSTEM AND RAILWAY CROSSING CONTROLLING METHOD**

Publication number: JP2000326850 ✓  
Publication date: 2000-11-28  
Inventor: TAMURA HISAKIMI  
Applicant: FUJITSU LTD  
Classification: ✓  
- International: **B61L29/00; B61L29/28; B61L29/00; (IPC1-7): B61L29/00; B61L29/28**  
- European:  
Application number: JP19990141592 19990521  
Priority number(s): JP19990141592 19990521

Report a data error here

**Abstract of JP2000326850**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect obstacles within a railway crossing by a few sensors by providing an alarm information output means on a train when obstacles are detected within the railway crossing by the sensors. **SOLUTION:** In a railway crossing control system, a millimeter wave sensor 11 using signals of millimeter wave bands as detection signals is installed on a driving part so as to be oscillating rotatable. By making the driving part perform rotary motion in a prescribed angle range, a detection object area of the sensor 11 is changed and obstacles at various kinds of places within the railway crossing can be detected. Further, the states of roads on both sides of the railway crossing such as the presence or absence of vehicles advancing into the railway crossing and the presence or absence of snarl of the roads can be detected by the millimeter wave sensor 11. At a railway crossing entrance, an information display plate 12 for displaying information as to whether vehicles can be advanced into the railway crossing according to the states of the roads ahead of the railway crossing which are detected by the millimeter wave sensor 11 is installed and this information display is performed by a control part 14.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-326850  
(P2000-326850A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000.11.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 1 L 29/00		B 6 1 L 29/00	A 5 H 1 6 1
29/28		29/28	C

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平11-141592	(71) 出願人	000003223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成11年5月21日 (1999.5.21)	(72) 発明者	田村 寿仁 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(74) 代理人	100074099 弁理士 大菅 義之 (外1名) Fターム(参考) 5H161 AA01 MM05 MM14 NN13

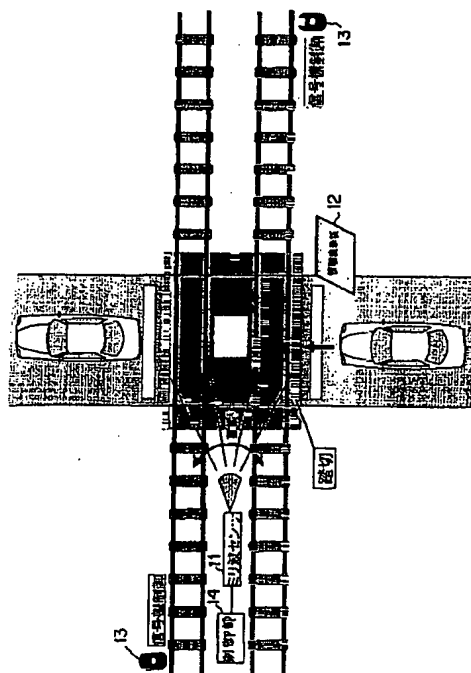
(54) 【発明の名称】 踏切制御システム及び踏切制御方法

(57) 【要約】

【課題】 少ない個数のセンサで踏切内の障害物を検出できるようにすることである。

【解決手段】 1個のミリ波センサ11が回転可能な駆動部の上に設置されており、駆動部を回転させることにより踏切内の種々の場所の障害物を検出することができる。さらに、ミリ波センサ11により踏切の先の道路の状況を検出し、その道路の状況に応じて踏切の通行を制御する。

踏切制御システムの説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】踏切内の障害物を検出するセンサと、踏切内の複数の位置で障害物を検出できるように前記センサの検出対象エリアを変化させる検出対象エリア変更手段と、

前記センサにより踏切内に障害物が検出されたときに、接近する列車に対して警報情報を出力する警報情報出力手段とを備えることを特徴とする踏切制御システム。

【請求項2】前記センサは1つのセンサからなり、前記検出対象エリア変更手段は、前記1つのセンサを回転させてセンサの検出対象エリアを変化させることを特徴とする請求項1記載の踏切制御システム。

【請求項3】踏切内の障害物及び踏切の先の道路の状況を検出する1または複数のセンサと、前記センサにより検出される踏切の先の道路の状況に応じて踏切の通行を制御する通行制御手段とを備えることを特徴とする踏切制御システム。

【請求項4】前記通行制御手段は、踏切の先の道路が渋滞していないと判断した場合、または踏切の先の道路に車両が進入するための所定の長さの空きがあると判断した場合には、踏切の通行が可能である旨を報知し、踏切の先の道路に所定の長さ分の空きが無いと判断した場合には、通行禁止である旨を報知する報知手段を有することを特徴とする請求項3記載の踏切制御システム。

【請求項5】前記センサは1つのセンサからなり、前記1つのセンサを回転させてセンサの検出対象エリアを変化させる検出対象エリア変更手段を有することを特徴とする請求項3または4記載の踏切制御システム。

【請求項6】前記通行制御手段は、列車接近信号を受信し、前記センサにより踏切内に進入しようとする車両を検出したときには、衝突の危険レベルを予測し、前記予測した危険レベルに基づいて前記報知手段により踏切への進入の危険を報知させることを特徴とする請求項4記載の踏切制御システム。

【請求項7】前記センサにより踏切内に障害物が検出されたとき、接近する列車に対して警報情報を出力する警報情報出力手段を有し、前記通行制御手段は、列車接近信号を受信したときに、踏切内に一定時間以上存在する障害物を検出して衝突の危険レベルを予測し、前記衝突の危険レベルに基づいて前記警報情報出力手段に接近中の列車に対して警報情報を出力させることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の踏切制御システム。

【請求項8】踏切内の障害物を検出する第1のセンサと、踏切の先の道路の状況を検出する第2のセンサと、前記第2のセンサの検出結果から踏切の先の道路へ車両が進入可能か否かを判断し、踏切の通行を制御する通行制御手段とを備えることを特徴とする踏切制御システム。

【請求項9】前記通行制御手段は、踏切の先の道路が渋滞していないと判断した場合、または踏切の先の道路に車両が進入するための所定の長さの空きがあると判断した場合には、踏切の通行が可能である旨の報知を行い、踏切の先の道路に所定の長さ分の空きが無いと判断した場合には、通行禁止の旨の報知を行う報知手段を有することを特徴とする請求項8記載の踏切制御システム。

【請求項10】前記第1のセンサにより踏切内に障害物が検出された場合に、接近する列車に対して警報情報を出力する警報情報出力手段を有することを特徴とする請求項8または9記載の踏切制御システム。

【請求項11】前記センサはミリ波センサであることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1つ記載の踏切制御システム。

【請求項12】踏切内の障害物をセンサの検出対象エリアを変化させて検出し、前記センサにより踏切内の障害物が検出された場合に、接近する列車に対して警報情報を出力することを特徴とする踏切制御方法。

【請求項13】踏切内の障害物及び踏切の先の道路の状況をセンサにより検出し、前記センサにより検出される踏切の先の道路の状況に基づいて踏切から前記道路へ車両が進入可能か否かを判断し、前記判断結果に基づいて踏切の通行が可能か否かを報知することを特徴とする踏切制御方法。

【請求項14】1つのセンサを回転させて踏切内の障害物及び踏切の先の道路の状況を検出し、前記センサの検出結果から踏切の先の道路の状況を判断し、前記道路が渋滞していない場合、または前記道路に所定の長さ分の空きがある場合には、踏切内へ車両が進入可能であることを報知し、前記道路に車両の長さ分の空きが無い場合には、通行禁止であることを報知することを特徴とする請求項13記載の踏切制御方法。

【請求項15】前記センサにより踏切内の障害物が検出された場合に、接近する列車に対して警報情報を出力することを特徴する請求項12、13または14記載の踏切制御方法。

【請求項16】前記センサはミリ波センサであることを特徴とする請求項12、13、14または15記載の踏切制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、踏切内の障害物を検出する踏切制御システム及び踏切制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】道路が鉄道の線路を横切る場所では、人及び車両の線路内への通行を制御するために遮断機付きの踏切が設けられている。また、踏切内に進入した車両が列車と衝突するのを防止するために、踏切内に複数の

対面型の赤外線センサを設置し、踏切内に停止している障害物や、遮断機を無視して踏切に進入した車両等を検出して、接近する列車に警報情報を出力することのできる踏切制御システムも実現されている。また、交通量の多い踏切では信号機により車両の通行が制御されている場合もある。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の踏切制御システムでは、故障のために踏切内に停止している車両等の障害物や、遮断機を無視して進入してくる車両を検出するために、踏切内に複数のセンサを配置する必要があり、使用するセンサの個数が増えるとシステムの構成が複雑になり、システム全体のコストも高くなるという問題点があった。また、赤外線センサ、可視カメラ等を使用した場合、降雨時、降雪時等の天候条件によっては障害物を正確に検出することが難しいという問題点があった。

【0004】さらに、信号機を用いて単に踏切の通行を制御しただけでは、踏切の先の道路が渋滞していて踏切に進入した車両が踏切から出られなくなる場合があるという問題点もあった。

【0005】本発明の課題は、少ないセンサで踏切内の障害物を検出できるようにすることである。また、他の課題は、踏切の先の道路の状況に応じて踏切の通行を制御できるようにすることである。さらに、他の課題は、種々の天候条件でも障害物を正確に検出できるようにすることである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、踏切内の障害物を検出するセンサと、踏切内の複数の位置で障害物を検出できるようにセンサの検出対象エリアを変化させる検出対象エリア変更手段と、センサにより踏切内に障害物が検出されたときに、列車に対して警報情報を出力する警報情報出力手段とを備える。

【0007】この発明によれば、センサの検出対象エリアを変化させ、踏切内の複数の位置で障害物を検出することができるので、踏切内の障害物を少ない個数のセンサで検出することができ、踏切制御システムの構成を簡素化できる。例えば、1つのセンサを回転させて踏切内の複数の位置で障害物を検出することにより、必要なセンサの数が1個で済むのでシステム全体の構成が大幅に簡素化される。

【0008】請求項3記載の発明は、踏切内の障害物及び踏切の先の道路の状況を検出する1または複数のセンサと、センサにより検出される踏切の先の道路の状況に基づいて踏切内の通行を制御する通行制御手段とを備える。

【0009】この発明によれば、踏切の先の道路の状況に応じて踏切の通行が制御されるので、踏切に進入した車両が踏切の先の道路が渋滞しているために踏切から出

られなくなるのを防止できる。

【0010】また、踏切の先の道路の状況に基づいて踏切の通行が可能か否かを報知する報知手段を設けることで、遮断機は上がっていても、踏切に進入しない方がよいことを車両の運転者に知らせることができる。

【0011】さらに、センサとしてミリ波センサを用いることで、降雨時、降雪時でも障害物を正確に検出することが可能となる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施の形態の踏切制御システムの説明図である。

【0013】この踏切制御システムでは、ミリ波帯の信号を検出信号として用いる1個のミリ波センサ11が首振り回転可能なように駆動部（図示せず）の上に設置されており、駆動部を所定角度範囲回転運動させることによりセンサの検出対象エリアを変化させ、踏切内の種々の場所の障害物を検出できるようにしている。さらに、ミリ波センサ11により踏切に進入しようとする車両の有無、道路の渋滞の有無等の踏切の両側の道路の状況を検出することができる。ミリ波センサ11は濃霧、降雨、降雪等の気象条件においても、可視センサ、赤外線センサ、レーザレーダ等に比べて検出能力が高い。

【0014】踏切の入り口には、ミリ波センサ11により検出される踏切の先の道路の状況に応じて踏切への車両の進入が可能か否かの情報を表示する情報表示板12が設置されている。駆動部の回転制御及びミリ波センサ11の制御、情報表示板12への情報の表示等は制御部14により行われる。なお、複数の踏切のミリ波センサ11、情報表示板12等をネットワークで結びホストコンピュータがそれらの制御を行うようにしても良い。

【0015】また、列車の運行を制御する信号機13が線路沿いに複数設置されており、ミリ波センサ11により踏切内に障害物が検出されたときには、例えば信号機13が「赤」に切り替えられ、接近する列車に進入禁止であることが報知される。

【0016】次に、以上のような踏切制御システムの動作を図2のフローチャートを参照して説明する。まず、制御部14は、ミリ波センサ11を回転させ、踏切内の物体を検出する（図2、S11）。そして、外部割り込み信号である“TRAIN”信号がオンとなり列車接近通報があったか否か（S12）、または“TRAIN”信号がオフとなり、列車接近解除通報が行われたか否かを検出する（S13）。

【0017】“TRAIN”信号がオンか、オフかにより接近している列車が存在するか否かを判断する（S14）。この列車接近通報、列車接近解除通報に基づいて遮断機の上げ下ろしが制御される。

【0018】“TRAIN”信号がオンで列車が接近している場合には、ミリ波センサ11の検出結果に基づい

て踏切内の障害物の有無を判断する(S15)。なお、ミリ波センサ11により検出された物体が障害物か否かの判断は、踏切内にそれまで存在しなかった物体が一定時間以上同じ場所に存在するか、あるいは物体は移動しているがその移動速度が予め定めてある速度より遅いか否かにより行う。さらに、その障害物が接近する列車と衝突する危険性を示す危険レベルを予測する。この危険レベルの予測は、例えば、列車までの距離を示す信号が送られて来るときに、その距離と障害物と認定された車両の移動速度から衝突の可能性を計算することにより行う。そして、列車を停止される必要があるか、減速させるだけで良いか等を判断する。

【0019】障害物と認定した場合には、「障害物発見」のメッセージを作成してメモリ等に格納する(S16)。さらに、次のステップS17で、予測した危険レベルに基づいて接近中の列車に対して衝突警報を行う。衝突警報の具体例としては、列車の運行を制御する列車用信号機13の表示を「赤」にして列車を停止させる。あるいは、列車の運行を管理する列車運行管理センタに踏切内に障害物があることを通報し、列車運行管理センタに列車の踏切への進入を禁止させる。

【0020】踏切内に障害物が存在しないと判断された場合には(S15、無)、ステップS18に進みミリ波センサ11により検出される踏切の両側の状況から踏切に進入しようとする車両が存在するか否かを判断する。踏切に進入しようとする車両が存在する場合には、ステップS19に進み列車の接近を知らせる“TRAIN”信号がオンか否かを判断する。“TRAIN”信号がオンで接近する列車が存在する場合には(S19、接近有)、「列車接近のため踏切進入禁止」のメッセージを作成する(S20)。

【0021】ステップS19で“TRAIN”信号がオフで接近する列車が存在しない場合には(S19、接近無)、ステップS21に進みミリ波センサ11により検出される踏切の先の道路の状況から、その道路に車両が存在するか否かを判断する。

【0022】踏切先の道路に車両が存在する場合には(S21、有)、ステップS22に進み踏切先の道路の渋滞の有無を判断する。この道路の渋滞の有無の判断は、ミリ波センサ11により踏切の先の道路上の車両を検出し、その車両が一定時間内にどの程度移動しているかを調べ、移動距離が規定値より少ない場合には、道路が渋滞しているものと判断する。道路が渋滞している場合には、さらにその道路に踏切を通行可能な車両の最大長さ分の空きがあるか否かを判断する。

【0023】踏切の先の道路が渋滞し、かつ所定の長さ分の空きが無い場合には(S22、有)、ステップS23に進み「渋滞のため踏切進入禁止」のメッセージを作成する。

【0024】他方、ステップS22で踏切の先の道路が

渋滞していないと判断された場合、あるいは道路は渋滞しているが、踏切を通行可能な車両が進入するための所定の長さの空きがある場合には、ステップS24に進み「踏切通行可能」のメッセージを作成する。そして、上述した処理により作成されたメッセージ、「障害物発見」、「列車接近のため踏切進入禁止」、「渋滞のため踏切進入禁止」または「踏切通行可能」のメッセージを情報表示板12に表示した後、ステップS12に戻り、上述した処理を繰り返す。

【0025】上述した実施の形態によれば、ミリ波センサ11を回転させて、ミリ波センサ11の検出対象エリアを変化させることで、踏切内の障害物及び踏切の先の道路の状況を1つのミリ波センサ11で検出することができるので、障害物の検出及び道路の状況の検出に必要なセンサが1個で済み、踏切制御システムに占めるセンサのコストを大幅に低減できる。

【0026】また、踏切の先の道路の状況をセンサにより検出し、踏切の先の道路の渋滞の有無及び踏切の先の道路に車両が進入できるような空きがあるか否かを判断し、踏切が通行可能か否かを報知するようにしたので、踏切内に進入した車両が踏切の先の道路が渋滞しているために踏切から出られなくなるのを防止できる。また、踏切の先の道路の状況を報知することで、遮断機が上がっていて接近する列車が存在しない場合でも、踏切に進入しない方がよいことを運転者に知らせることができる。

【0027】上述した実施の形態では、踏切の先の道路の状況に応じて踏切に車両が進入可能か否かを情報表示板12により表示しているが、情報表示板12と共に、あるいは情報表示板12の代わりに音声、警報音により報知しても良い。

【0028】さらに、上述した実施の形態では、1つのミリ波センサ11を回転させて踏切内の障害物及び踏切の先の道路の状況を検出しているが、障害物の検出と踏切の先の道路の検出をそれぞれ別のセンサで行っても良い。あるいは、障害物を検出するセンサを2個以上設け、それらのセンサを回転させて踏切内の複数の場所の障害物を検出するようにしても良い。また、センサ自体を回転させる方法に限らず、複数のアンテナを電子的に切替えて検出対象エリアを変化させても良い。

【0029】また、使用するセンサはミリ波センサ11に限らず、降雨、降雪等の気象条件をクリアできるものであれば、どのような波長のセンサでも良い。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、センサの検出対象エリアを変化させて踏切内の複数の位置で障害物を検出することができるので、踏切内の障害物を少ない個数のセンサで検出することができ、踏切制御システムの構成を簡素化できる。例えば、1つのセンサを回転させて踏切内の複数の位置で障害物を検出することにより、使用する

センサの個数を大幅に少なくできる。また、踏切の先の道路の状況に応じて踏切の通行が制御されるので、踏切に進入した車両が踏切の先の道路が渋滞しているために踏切から出られなくなるのを防止できる。さらに、踏切の先の道路の渋滞の有無により踏切の通行が可能か否かを報知することで、遮断機は上がっていても、踏切に進入しない方がよいことを事前に運転者に知らせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】踏切制御システムの説明図である。

【図2】実施の形態の踏切通行制御処理のフローチャートである。

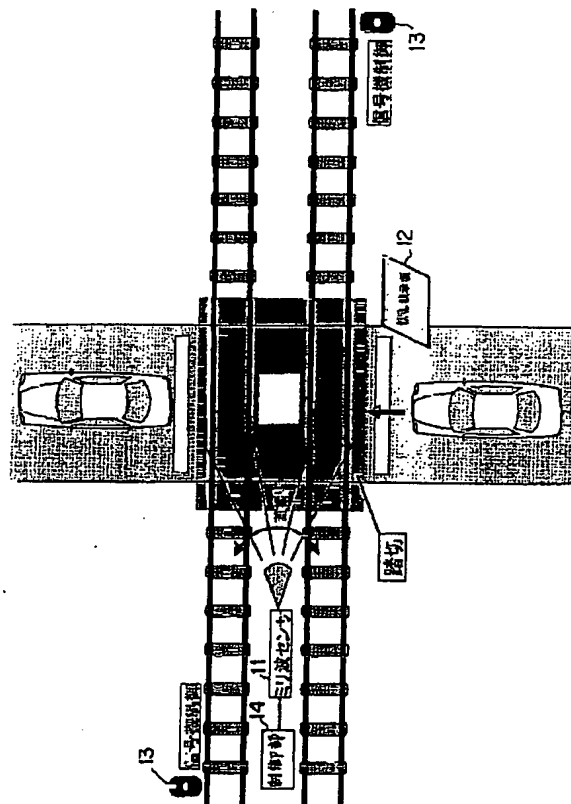
【符号の説明】

11 ミリ波センサ

12 情報表示板

【図1】

踏切制御システムの説明図



【図2】

実施の形態の  
踏切通行制御処理のフローチャート

